

基于开源GIS软件的电子地图发布系统应用初探

张 强

(钦州学院,广西 钦州 535000)

【摘 要】近年来,随着地理信息系统技术的迅猛发展和普及应用,电子地图也应运而生。电子地图的出现,给各行业带来了很大的影响。本文首先分析GeoServer、PostGIS和OpenLayers等开源GIS软件特点,其次对地图发布系统进行分析,最后通过网络把地图数据发布出来。

【关键词】GeoServer; PostGIS; WMS; WFS; WCS; 电子地图

【中图分类号】TP311.52 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2011)02-0054-03

1 引言

近年来,地理信息系统技术的应用越来越广泛,各种地理信息产品陆续出现,给社会带来了良好的经济效益,电子地图便是这些产品中应用比较广泛的一种。目前,商业GIS软件大多是基于具体的、相互独立和封闭的平台开发的,它们采用不同的开发方式和数据格式,对地理数据的组织也有很大的差异,垄断和高额的费用在一定程度上限制了GIS的普及和推广。上世纪90年代,开源思想广泛渗透到GIS领域,国内外许多科研院所相继开发出开源GIS软件。开源GIS的优势不仅仅是免费,而在于其自由免费使用,而且其技术开放可扩展。和一般的商业GIS软件相比,开源GIS软件产品大多具有跨平台的能力,可以运行于不同的操作系统。这将有助于地理信息产品在社会中的推广和应用。本文主要研究如何利用开源GIS软件通过网络把地图数据发布出来。

2 开源GIS软件

2.1 GeoServer

GeoServer是OpenGIS Web服务器规范的J2EE实现,是一个功能齐全,遵循OGC开放标准的开源WFS-T和WMS服务器。利用GeoServer可以方便的发布地图数据,允许用户对特征数据进行更新、删除、插入操作,通过GeoServer可以比较容易的在用户之间迅速共享空间地理信息。

GeoServer主要特性包括:兼容WMS和WFS特性;支持PostGIS、Shapefile、ArcSDE、Oracle、VPF、MySQL、MapInfo;支持上百种投影;能够将网络地图输出为jpeg、gif、png、SVG、KML等格式;能够运行在任何基于J2EE/Servlet容器之上;嵌入MapBuilder支持AJAX的地图客户端;除此之外还包括许多其他的特性。

2.2 PostGIS

PostGIS是一个开源程序,它为对象-关系型数据库PostgreSQL提供了存储空间地理数据的支持,使PostgreSQL成为了一个空间数据库,能够进行空间数据管理、数量测量与几何拓扑分析。PostGIS实现了Open Geospatial Consortium所提供的Simple Features的SQL实现参考。它所具有的特点如下:(1)完整实现了Simple Features标准之中的空间对象模型,如点、折线、多边形、多点、多折线、多边形与几何集合。(2)通过调用提供GEOS之中的几何分析函数,实现了使用3x3Egenhofer matrix分析空间对象之间拓扑关系的运算,并遵循Simple Features定义,实现了一些常见的关系运算,如Intersect、Contain、Overlap等等。(3)实现了空间数量度量,能够计算几何体之间的距离、几何体的面积、周长等等。(4)通过调用提供GEOS之中的几何分析函数,实现了常见的GIS空间分析功能,如求交、求并、求差、缓冲区等等。(5)利用R-tree与GiST实现了空间索引,大大加快了正交查询的速度。支持选择性索引,为空间与非空间的混合查询指定适当的查询策略,提高了搜索的效率。

2.3 OpenLayers

OpenLayers是一个用于开发WebGIS客户端的JavaScript包。OpenLayers实现访问地理空间数据的方法都符合行业标准。比如OpenGIS的WMS和WFS规范。OpenLayers采用面向对象方式开发,并使用来自Prototype.js和Rico中的一些组件。OpenLayers支持的地图来源包括了WMS, GoogleMap, KaMap, MSVirtualEarth等等,也可以用简单的图片作为源,在这一方面OpenLayers提供了非常多的选择。用户还可以用简单的图片地图作为背景图,与其他的图层在OpenLayers中进行叠加。除此之外,OpenLayers支持Open GIS协会制定的WMS(Web Mapping Service)和WFS(Web Feature Service)等网络服务规范,可以通

过远程服务的方式,将以OGC服务形式发布的地图数据加载到基于浏览器的OpenLayers客户端中进行显示。

在操作方面,OpenLayers除了可以在浏览器中帮助开发者实现地图浏览的基本效果,比如放大(Zoom In)、缩小(Zoom Out)、平移(Pan)等常用操作之外,还可以进行选取面、选取线、要素选择、图层叠加等不同的操作。甚至可以对已有的OpenLayers操作和数据支持类型进行扩充,为其赋予更多的功能。例如,它可以为OpenLayers添加网络处理服务WPS的操作接口,从而利用已有的空间分析处理服务来对加载的地理空间数据进行计算。同时,在OpenLayers提供的类库当中,它还使用了类库Prototype.js和Rico中的部分组件,为地图浏览操作客户端增加Ajax效果。

3 地图发布系统结构

本系统采用三层架构,自下而上分别为:数据层、功能服务层、应用层。如图1地图发布系统结构所示。

3.1 数据层

利用PostgreSQL数据库存储和管理空间数据的元数据和属性数据,方便查找有关空间数据集;PostGIS数据库创建空间数据库,存储和管理矢量和栅格空间数据信息,为应用层提供空间目标的空间信息和属性信息的查询和分析。

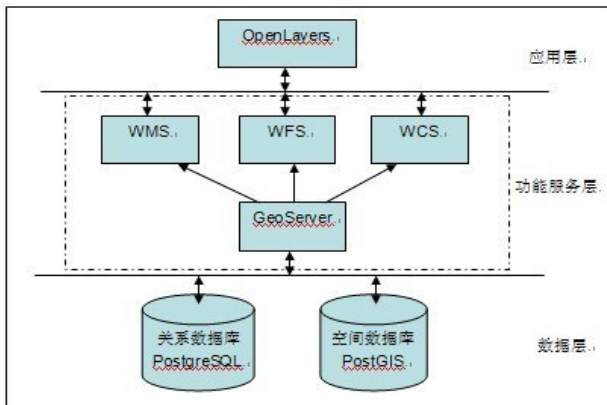


图1 地图发布系统结构

3.2 功能服务层

功能服务层为系统提供地图数据处理功能,如地图发布、地图表现、地图样式的配置以及图例生成等功能;提供的服务有WMS、WFS和WCS。

WMS(Web Map Service)利用具有地理空间位置信息的数据制作地图。其中将地图定义为地理数据可视的表现。这个规范定义了三个操作: GetCapabilities 返回服务级元数据,它是对服务信息内容和要求参数的一种描述; GetMap 返回一个地

图影像,其地理空间参考和大小参数是明确定义了的; GetFeatureInfo(可选)返回显示在地图上的某些特殊要素的信息。

WFS(Web Feature Service)返回的是要素级的GML编码,并提供对要素的增加、修改、删除等事务操作,是对Web地图服务的进一步深入。OGC Web要素服务允许客户端从多个Web要素服务中取得使用地理标记语言(GML)编码的地理空间数据,这个远东定义了五个操作: GetCapabilities 返回Web要素服务性能描述文档(用XML描述); DescribeFeatureType 返回描述可以提供服务的任何要素结构的XML文档; GetFeature 为一个获取要素实例的请求提供服务; Transaction 为事务请求提供服务; LockFeature 处理在一个事务期间对一个或多个要素类型实例上锁的请求。

WCS(Web Coverage Service)将包含地理位置值的地理空间数据作为“覆盖(Coverage)”在网上相互交换。网络覆盖服务由三种操作组成: GetCapabilities, GetCoverage 和 DescribeCoverageType。 GetCapabilities 操作返回描述服务和数据集的XML文档。网络覆盖服务中的 GetCoverage 操作是在 GetCapabilities 确定什么样的查询可以执行、什么样的数据能够获取之后执行的,它使用通用的覆盖格式返回地理位置的值或属性。 DescribeCoverageType 操作允许客户端请求由具体的WCS服务器提供的任一覆盖层的完全描述。

3.3 应用层

通过OpenLayers组件处理使地图在客户端上显示出来,供用户进行各种可视化分析处理。如用户可以进行漫游、放大、缩小等一般操作,也可以对地图数据进行缓冲区分析、最短路径分析及网络分析等空间分析操作。

4 地图的发布

地图数据入库有两种方法:(1)自主开发批处理程序,实现矢量格式文件批量导入空间数据库;(2)利用PostGIS空间数据库提供的工具Shape File to PostGIS importer把矢量文件导入空间数据库。

GeoServe与PostGIS空间数据库进行连接,将空间数据库中的空间信息发布成标准WMS、WFS和WCS等,为用户提供空间信息标准访问接口。其中涉及的操作有数据源配置,服务器服务能力配置等。

完成空间数据存储、发布后,使用OpenLayers调用服务器上的地图数据,实现地图可视化浏览效果。可以用OpenLayers开发出各种功能,如地图的

放大、缩小、图例显示、图层的添加、图层删除、图层的显示顺序等管理功能。



图2 地图数据发布显示

5 结论

本文主要研究 PostGIS、Geosever、OpenLayers 等开源软件,利用它们搭建一个地图发布系统。本系统部署简单,具有很大的灵活性。随着开源软件不断发展,质量性能不断提高,开源地图发布系统的性能也将会得到很大的提高,将会给用户发布地图使用地图带来很大的方便。同时,由于开源软件功能强大、源代码公开和应用成本低等特点,对于一些中小企业和科研机构有很大的应用前景。开源软件在各行业的广泛应用,将有助于推动 GIS 产业的发展。

注释及参考文献:

[1] 崔文红. 电子地图的应用及发展趋势[J]. 测绘与空间地理信息, 2008, 31(3): 87-89.
 [2] 胡庆武, 陈亚男, 周洋, 等. 开源 GIS 进展及其典型应用研究[J]. 地理信息世界, 2009, 2(1): 46-55.
 [3] 李源泰, 李红波, 赵俊三. 开源 GIS 在 WebGIS 中的应用初探[J]. 地理空间信息, 2010, 8(2): 100-102.
 [4] 尹芳, 冯敏, 刘磊, 李锐. 基于 OGC 规范和 Open Source 项目的 WebGIS 开发与应用[J]. 计算机工程与应用, 2010, 46(30): 68-74.
 [5] 杨朝晖, 郑文峰, 李晓璐. 基于开源 WebGIS 的网络房地产估价系统[J]. 软件导刊, 2008, 7(6): 156-158.

Research of the Map Release System Application Base on the Open Source GIS Soft

ZHANG Qiang

(Qinzhou University, Qinzhou, Guangxi 535000)

Abstract: As the rapid growth and widespread application of GIS technology in recent years, electronic maps come into being, which has impacted on all walks of life. Based on the analysis of such open source softwares as GeoServer, PostGIS and OpenLayers, the present paper analyzes the map distribution system and finally releases the map data via web.

Key words: GeoServer; PostGIS; WMS; WFS; WCS; Electronic map